

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Desain Pembelajaran**

Secara etimologis, istilah *desain* berasal dari bahasa Inggris *design* yang bermakna merancang, menata, atau merencanakan suatu bentuk kegiatan. Smith dan Ragan (Nurhayati et al., 2019) memaknai desain sebagai proses perencanaan yang dilakukan sebelum pelaksanaan suatu kegiatan pengembangan. Sementara itu, Gagnon dan Collay (Husnan, 2019) mendefinisikan desain sebagai kerangka menyeluruh yang mencakup struktur, sistematika, serta urutan kegiatan yang akan dilaksanakan. Dengan demikian, desain dapat dipahami sebagai aktivitas perencanaan terstruktur yang dilakukan sebelum suatu kegiatan diimplementasikan.

Dalam konteks pendidikan, desain pembelajaran merujuk pada perencanaan sistematis yang mencakup tujuan, materi, metode, media, serta evaluasi pembelajaran yang disusun sebelum proses belajar mengajar berlangsung. Nurhayati et al., (2019) menyatakan bahwa desain pembelajaran bertujuan untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan menarik. Avila, (2021) menambahkan bahwa desain pembelajaran merupakan rancangan interaksi antara pendidik dan peserta didik yang disusun untuk mengarahkan tercapainya tujuan pembelajaran. Putrawangsa, (2019) memandang desain pembelajaran sebagai proses sistematis yang meliputi perancangan, pengembangan, dan evaluasi untuk menghasilkan pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif. Sejalan dengan itu, Monika & Nasution, (2022) menegaskan bahwa desain pembelajaran perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, desain pembelajaran dapat disimpulkan sebagai perencanaan kegiatan belajar mengajar yang disusun secara sistematis untuk mengatasi permasalahan pembelajaran, meningkatkan kualitas proses belajar, serta mencapai tujuan pembelajaran secara optimal melalui keterpaduan komponen-komponen penyusunnya. Komponen desain pembelajaran, seperti tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, materi, metode, media, langkah-langkah pembelajaran, dan evaluasi, saling berkaitan dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Keterpaduan antarkomponen ini

sangat penting agar pembelajaran tidak hanya berlangsung dengan baik, tetapi juga memberikan hasil yang maksimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Dalam penelitian ini, desain pembelajaran dikembangkan menggunakan pendekatan *design research*. Putrawangsa, (2019) menjelaskan bahwa *design research* merupakan metode penelitian yang berfokus pada perancangan, pengembangan, dan evaluasi intervensi pendidikan secara sistematis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Gravemeijer, (2004) menyatakan bahwa *design research* bertujuan menghasilkan *Local Instruction Theory* (LIT) melalui kolaborasi antara peneliti dan pendidik.

Proses pembelajaran diawali dengan pemilihan konteks yang memungkinkan peserta didik membangun sendiri pengetahuan matematikanya melalui permasalahan kontekstual. Berdasarkan konteks tersebut, disusun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) sebagai gambaran alur pembelajaran dari tahap awal hingga tercapainya tujuan pembelajaran. HLT yang dikembangkan dalam penelitian ini diarahkan agar peserta didik mampu memahami kedudukan titik pada bidang koordinat kartesius, menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan posisi titik, serta memahami hubungan garis dengan sumbu-x dan sumbu-y. Aktivitas pembelajaran dirancang berdasarkan pendekatan PMRI dengan bantuan Geogebra. Hasil akhir dari proses ini adalah *Local Instruction Theory* (LIT). Prahmana, (2017) menyatakan bahwa *design research* memiliki dua elemen utama, yaitu HLT dan LIT. HLT berfungsi sebagai prediksi perkembangan pemikiran peserta didik selama pembelajaran, sedangkan LIT merupakan produk akhir berupa teori lokal yang mendeskripsikan lintasan pembelajaran pada topik tertentu.

Dengan demikian, desain pembelajaran dalam penelitian ini menghasilkan *Learning Trajectory* yang menggambarkan lintasan belajar peserta didik pada materi koordinat kartesius melalui pendekatan PMRI berbantuan Geogebra yang kemudian dikemas menjadi sebuah modul ajar.

### **2.1.2 Learning Trajectory**

Dalam merancang pembelajaran, pendidik perlu memiliki dugaan alur belajar peserta didik serta mengantisipasi respon yang mungkin muncul selama proses pembelajaran. Atsnan, (2016) mendefinisikan *learning trajectory* sebagai rangkaian aktivitas yang dilalui peserta didik dalam memahami konsep atau menyelesaikan suatu

masalah. Surya, (2018) memaknai *learning trajectory* sebagai alur perkembangan kemampuan berpikir dan pemahaman peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Hendrik et al., (2020) menegaskan bahwa *learning trajectory* berfungsi sebagai acuan dalam merancang aktivitas pembelajaran yang sistematis. Hendrik et al., (2020) mengatakan bahwa *learning trajectory* adalah aktivitas pembelajaran yang didesain dengan strategi pengajaran yang lebih efektif berdasarkan masalah yang dihadapi peserta didik untuk mendorong perkembangan berpikir peserta didik hingga mencapai tujuan pembelajaran.

Keberadaan *learning trajectory* sangat membantu pendidik dalam merumuskan tujuan pembelajaran dan strategi yang tepat. Ellis et al., (2016) menyatakan bahwa penelitian tentang lintasan belajar berpotensi meningkatkan pemahaman peserta didik, mengoptimalkan strategi pengajaran, serta mendukung pengembangan kurikulum. Dengan demikian, *learning trajectory* dapat dipahami sebagai strategi pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran secara bertahap.

Dengan demikian, *learning trajectory* dapat disimpulkan sebagai strategi yang disusun oleh pendidik untuk mewujudkan proses pembelajaran yang efektif guna membantu peserta didik mengatasi permasalahan yang dialami hingga mencapai tujuan yang telah dirumuskan oleh pendidik. Dalam penelitian ini, *learning trajectory* disusun berdasarkan tahapan pembelajaran PMRI berbantuan Geogebra, mulai dari penyajian masalah kontekstual hingga penarikan kesimpulan. Aktivitas-aktivitas yang dirancang mencerminkan strategi peserta didik dalam membangun pemahaman konsep matematika. Meskipun telah divalidasi secara empiris, *learning trajectory* tidak dapat dianggap sebagai satu-satunya jalur belajar yang ideal bagi semua peserta didik. Oleh karena itu, lintasan belajar bersifat hipotesis dan sering disebut sebagai *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) (Nuraida & Amam, 2019; Suwanto & Purnami, 2018).

### **2.1.3 *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)**

Simon, (1993) mendefinisikan HLT sebagai gambaran proses pembelajaran dari awal hingga tercapainya tujuan pembelajaran. Istilah *hypothetical* digunakan karena alur belajar yang sebenarnya baru dapat diketahui setelah pembelajaran berlangsung. Fuadiah, (2017) menjelaskan bahwa HLT merupakan rencana pembelajaran yang disusun berdasarkan antisipasi terhadap kemungkinan proses belajar peserta didik, dengan

mempertimbangkan tujuan pembelajaran, pengetahuan awal, serta aktivitas matematika yang terstruktur. Amalita et al., (2019) menyatakan bahwa HLT berisi dugaan tentang aktivitas pembelajaran dan perkembangan berpikir peserta didik. Rezky, (2019) menambahkan bahwa HLT membantu pendidik memahami bagaimana peserta didik belajar, sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan mereka.

HLT berperan penting dalam membantu pendidik memilih model, strategi, bahan ajar, dan penilaian yang sesuai dengan tahap berpikir peserta didik. Selain itu, hipotesis belajar diperlukan pendidik guna mendesain pembelajaran yang akan sesuai dengan pola pemikiran peserta didik di kelas dan karakteristik peserta didik. HLT disusun dengan memperhatikan tahapan alur pikir peserta didik dan konsep materi yang harus dibangun oleh peserta didik (Fuadiah, 2017). Kedua hal ini harus saling bersinergi agar aktivitas yang didesain sejalan dengan keduanya sehingga didapatkan suatu desain pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar dan karakteristik peserta didik. Andrews-Larson et al., (2017) mengemukakan bahwa HLT mencakup empat aspek utama, yaitu tujuan pembelajaran, urutan tugas pembelajaran, aktivitas matematika peserta didik, dan peran pendidik dalam mendukung proses belajar.

Dengan demikian, HLT dapat disimpulkan sebagai dugaan pendidik mengenai alur pembelajaran peserta didik yang mencakup tujuan pembelajaran, rangkaian aktivitas terstruktur, serta prediksi perkembangan berpikir peserta didik.

#### **2.1.4 Pemahaman Matematis**

Pemahaman matematis merupakan kemampuan fundamental yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika. Al-Siyam & Sundayana (2014) menyatakan bahwa pemahaman matematis berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep dan fakta matematika. Anderson et al. (Saputra, 2022) memandang pemahaman matematis sebagai proses membangun makna antara pengetahuan baru dan pengetahuan yang telah dimiliki melalui berbagai bentuk komunikasi.

Menurut NCTM (Ferrini-Mundy, 2000), pemahaman matematis mencakup kemampuan merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk, mengubah representasi, mengidentifikasi sifat konsep, serta membandingkan dan membedakan konsep-konsep

matematika. Sedangkan menurut polatsek Polattsek (Karim & Nurrahmah, 2018) pemahaman matematis mencakup pemahaman komputasional dan pemahaman fungsional yang kemudian dapat digunakan sebagai indikator dalam mengetahui tingkat pemahaman matematis. Pemahaman komputasional, yaitu dapat menerapkan konsep atau rumus pada perhitungan rutin atau sederhana, atau mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja; 2) pemahaman fungsional yaitu dapat mengaitkan suatu konsep dengan konsep lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan

Berdasarkan uraian tersebut, pemahaman matematis dapat diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam memahami konsep, prinsip, dan prosedur matematika serta menerapkannya dalam pemecahan masalah. Indikator pemahaman matematis dalam penelitian ini mengacu pada klasifikasi Polattsek.

### Contoh Soal 1: Indikator Pemahaman Komputasional

Sebuah perencanaan pembangunan taman kota digambarkan dalam bidang koordinat kartesius. Titik A(2,3) menunjukkan lokasi tempat duduk, dan titik B(8,3) adalah lokasi air mancur. Pemerintah kota ingin menempatkan tugu peringatan pada titik C yang berada di tengah-tengah antara A dan B, dan menempatkan pos keamanan di titik D yang berlokasi 5 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah dari titik C. Maka tentukanlah letak koordinat titik D dan gambarkan sketsa perencanaan pembangunan taman kota tersebut dengan bidang koordinat kartesius!

#### Penyelesaian:

Diketahui : Titik A(2,3) Titik B(8,3)

Ditanya : Titik koordinat C dan titik koordinat D

Jawab :

#### 1. Titik C

Gunakan rumus titik tengah:

$$C = \left( \frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right) = \left( \frac{2+8}{2}, \frac{3+3}{2} \right) = (5,3)$$

Maka titik C berada pada (5, 3)

#### 2. Titik D

Karena titik C sudah diketahui, maka selanjutnya kita akan menentukan titik D

- Titik C(5,3)

- Karena titik D berada 5 satuan ke kanan berarti kita menambah nilai x sebanyak 5 satuan dan 3 satuan ke bawah yang berarti nilai y dikurang sebanyak 3 satuan

$$x = 5 + 5 = 10$$

$$y = 3 - 3 = 0$$

**Maka titik D(10,0)**

### **Contoh soal 2: Indikator Pemahaman Fungsional**

Diketahui pada sebuah denah daerah yang digambarkan menggunakan bidang koordinat kartesius terdapat dua buah stasiun dan satu kantor KAI. Stasiun A berada pada koordinat (3,5), stasiun B berada pada koordinat (3,-7), dan kantor KAI berada pada koordinat (-6,5). Maka hitunglah:

- Jarak stasiun A dan kantor KAI!
- Jarak stasiun A dan stasiun B!
- Jarak stasiun B dan kantor KAI

#### **Penyelesaian:**

Diketahui : Stasiun A(3,5)      Stasiun B(3,-7)      Kantor KAI (-6,5)

Ditanya :

- Jarak Stasiun A dan dan kantor KAI!
- Jarak Stasiun A dan Stasiun B!
- Jarak Stasiun B dan Kantor KAI!

Jawab :

- Jarak Stasiun A dan Kantor KAI

Karena titik koordinat Stasiun A dan kantor KAI memiliki nilai Y yang sama, maka

$$\text{Jarak} = |x_2 - x_1| = |-6 - 3| = 9$$

Maka jarak stasiun A dan kantor KAI adalah **9 satuan**

- Jarak Stasiun A dan Stasiun B

Karena koordinat titik stasiun A dan B memiliki nilai x yang sama, maka

$$\text{Jarak} = |y_2 - y_1| = |5 - (-7)| = 12$$

Maka jarak stasiun A dan B adalah **12 satuan**

- Jarak Stasiun B dan Kantor KAI

Jika dihubungkan Stasiun A, Stasiun B, dan kantor KAI dengan sebuah garis, maka ketiga titik akan membentuk sebuah segitiga siku-siku. Dengan demikian, untuk menghitung jarak Stasiun B dan kantor KAI kita dapat menggunakan teorema Pythagoras.

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(\text{Jarak Stasiun A dan Kantor KAI})^2 + (\text{Jarak stasiun A dan Stasiun B})^2} \\
 &= \sqrt{(9)^2 + (12)^2} \\
 &= \sqrt{81 + 144} \\
 &= \sqrt{225} \\
 &= 15
 \end{aligned}$$

Maka jarak Stasiun B dan kantor KAI adalah **15 satuan**

### 2.1.5 Geogebra

Perkembangan teknologi digital memberikan dampak signifikan terhadap dunia pendidikan. Hoyles dan Lagrange (Putrawangsa & Hasanah, 2018) menyatakan bahwa teknologi digital menjadi faktor utama yang memengaruhi sistem pendidikan modern. Integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan efektivitas pengajaran dan hasil belajar peserta didik (Ferrini-Mundy, 2000). Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah Geogebra. Geogebra merupakan aplikasi matematika dinamis yang bersifat gratis dan lintas platform, serta mengintegrasikan berbagai representasi matematika seperti geometri, aljabar, grafik, dan statistika (Hardiana et al., 2025).

Secara umum, Geogebra memiliki tiga peran utama dalam pembelajaran matematika, yaitu sebagai sarana visualisasi objek geometri dan grafik fungsi, sebagai alat bantu dalam penyelesaian permasalahan matematika, serta sebagai media pendukung proses pembelajaran matematika (Kurniawan, 2020). Pemanfaatan Geogebra juga menawarkan berbagai kelebihan, antara lain dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif, alat untuk mengonstruksi konsep, wahana eksplorasi ide-ide matematika, serta sebagai platform dalam pengembangan bahan ajar (Wahyuni et al., 2022). Dalam praktik pembelajaran matematika, Geogebra memungkinkan pembuatan visualisasi geometri secara lebih cepat, akurat, dan menyeluruh dibandingkan dengan penggunaan alat konvensional seperti pensil dan penggaris. Selain itu, fitur animasi dan

fungsi *drag* yang tersedia dalam Geogebra mampu meningkatkan kualitas representasi visual, sehingga mendukung pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika.

Geogebra adalah perangkat lunak matematika dinamis yang mengintegrasikan berbagai representasi matematika untuk membantu peserta didik memvisualisasikan dan memahami konsep abstrak, khususnya pada materi koordinat kartesius. Geogebra dilengkapi dengan berbagai menu utama, seperti *file*, *tools*, *edit*, *view*, *windows*, *option*, dan *help*, yang masing-masing memiliki fungsi spesifik untuk mendukung kebutuhan penggunaan aplikasi. Aplikasi ini dapat dioperasikan melalui berbagai perangkat, baik *personal computer* (PC) maupun ponsel pintar, meskipun terdapat perbedaan tampilan antarmuka pada masing-masing perangkat.

Namun demikian, secara umum Geogebra dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan mudah dipelajari oleh pengguna. Kemudahan akses dan penggunaan tersebut menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pemanfaatan Geogebra sebagai media pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan temuan Harahap (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan Geogebra tergolong sangat efektif, karena tampilan yang menarik serta kemudahan pengoperasiannya mampu meningkatkan ketertarikan dan kenyamanan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran matematika.

#### 2.1.6 Materi Koordinat Kartesius

Koordinat Koordinat kartesius merupakan materi geometri yang diajarkan pada kelas VIII SMP dan berkaitan erat dengan teorema Pythagoras. Materi ini mencakup pengenalan sistem koordinat, penentuan kedudukan titik, serta perhitungan jarak antar titik pada bidang kartesius.

Tabel 2.1 CP dan ATP Materi Koordinat Kartesius

| Elemen   | Capaian Pembelajaran<br>(CP)                                                                                                 | Materi                 | Alur Tujuan Pembelajaran<br>(ATP)                                                                                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geometri | Di akhir fase D, peserta didik dapat menyelesaikan masalah penentuan jarak antara dua titik pada bidang koordinnat kartesius | Theorema<br>Phytagoras | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengenal koordinat kartesius</li> <li>- Menentukan kedudukan titik</li> <li>- Menentukan jarak antar titik</li> <li>- Menyelesaiakan masalah kontekstual</li> </ul> |

---

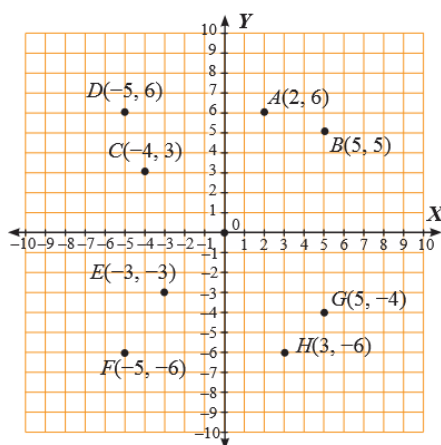
menggunakan      theorema  
phytagoras.

---

Berikut adalah deskripsi materi koordinat kartesius sesuai dengan Kompetensi Dasar pada Tabel 2.1 yang bersumber dari buku teks Kemendikbud matematika edisi 2017 kelas VIII semester I Kurikulum 2013:

### 1) Posisi Titik

Istilah Cartesius adalah latinisasi untuk Descartes. Istilah ini digunakan untuk mengenang ahli matematika sekaligus filsuf asal negara Prancis yaitu Descartes, yang berperan besar dalam menggabungkan aljabar dan geometri. Ia memperkenalkan ide baru untuk menggambarkan posisi titik atau objek pada sebuah permukaan dengan menggunakan dua sumbu yang tegak lurus satu dengan yang lain. Koordinat Kartesius digunakan untuk menentukan objek titik-titik pada suatu bidang dengan menggunakan dua bilangan yang biasa disebut dengan koordinat x dan koordinat y dari titik-titik tersebut. Untuk mendefinisikan koordinat diperlukan dua garis berarah tegak lurus satu sama lain (sumbu-x dan sumbu-y), dan panjang unit yang dibuat tanda-tanda pada kedua sumbu tersebut.

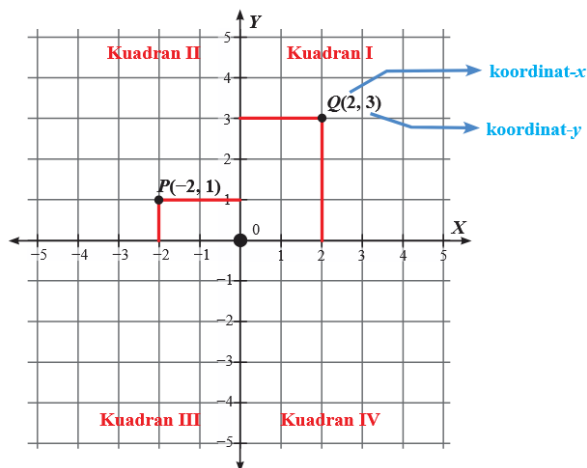


Gambar 2.1 Koordinat Kartesius

Bidang Kartesius dibagi menjadi empat kuadran, yaitu

1. Kuadran I : koordinat-x positif dan koordinat-y positif
2. Kuadran II : koordinat-x negatif dan koordinat-y positif
3. Kuadran III : koordinat-x negatif dan koordinat-y negatif

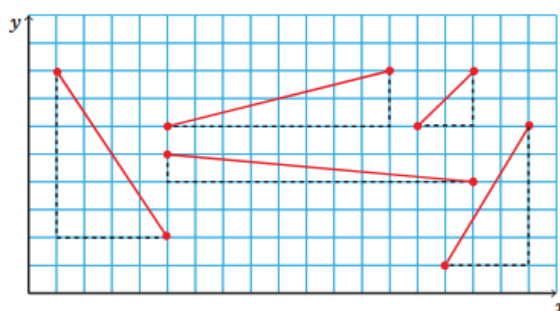
4. Kuadran IV : koordinat-x positif dan koordinat-y negatif



Gambar 2.2 Empat kuadran bidang Koordinat

2) Jarak antara dua titik

Perhatikan Gambar 2.3 Setiap ruas garis yang tidak sejajar dengan sumbu-x maupun sumbu-y adalah hipotenusa dari segitiga siku-siku dari dua sisi yang sejajar dengan sumbu-x dan sumbu-y. Sehingga dapat ditentukan jarak dua titik pada bidang koordinat kartesius dengan menggunakan theorema pythagoras.

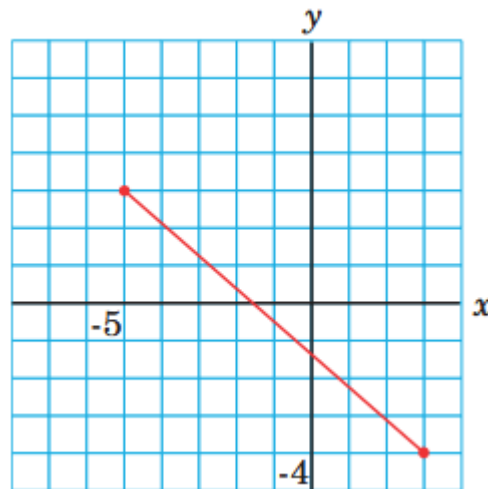


Gambar 2.3 Ilustrasi ruas garis yang membentuk segitiga siku-siku

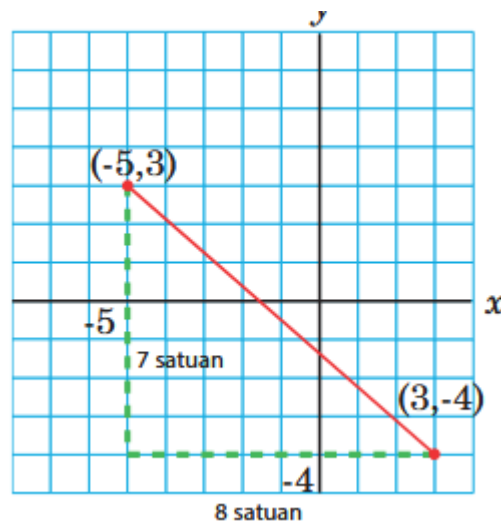
Untuk mengukur panjang ruas garis yang menghubungkan dua titik pada bidang koordinat, kita dapat menggambar titik-titik tersebut. Setelah itu, kita menentukan panjang setiap ruas garis. Namun, bagaimana jika titik-titik yang diketahui tidak memungkinkan untuk diplotkan pada bidang koordinat kartesius? Misalkan, diminta untuk menentukan jarak antar titik A(-5,3) dan B(3,-4). Bagaimana kita dengan mudah menentukan jarak dua titik pada bidang kartesius?

Untuk menyelesaikan masalah di atas, lakukan kegiatan di bawah terlebih dahulu bagaimana menentukan jarak titik antara dua titik.

1. Gambar kedua titik A dan B pada bidang kartesius. Tarik garis sehingga menghubungkan kedua titik. Gambar yang kalian buat akan tampak seperti gambar dibawah ini.



2. Pada gambar di poin (1) Apabila ditarik garis dari titik  $(-5,3)$  dan  $(3,-4)$  yang sejajar dengan sumbu-x dan sumbu-y, maka kita bisa melihat suatu segitiga siku-siku dengan panjang sisi tegaknya adalah 7 satuan dan 8 satuan. Sehingga, kita bisa menggunakan therema phytagoras untuk menentukan jarak kedua titik tersebut.



Berdasarkan gambar diatas, dan menerapkan teorema phytagoras jarak kedua titik sebagai sisi miring, berlaku:

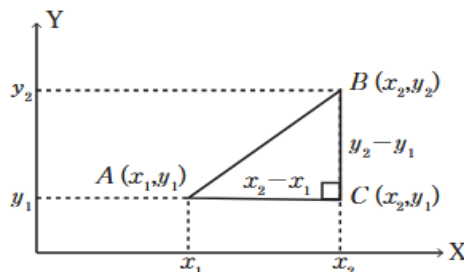
$$\text{Sisi miring} = \sqrt{8^2 + 7^2}$$

$$= \sqrt{64 + 49}$$

$$= \sqrt{113}$$

Sehingga, jarak kedua titik tersebut sebagai sisi miring adalah  $\sqrt{113}$  satuan.

### 3) Rumus Jarak



Gambar 2.4 Rumus Jarak

Dari Gambar 2.4, dapat diketahui bahwa ABC merupakan segitiga siku siku dengan koordinat  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ , dan  $C(x_2, y_1)$ . AC, AB, dan BC merupakan sisi-sisi segitiga, dengan sisi  $AC = x_2 - x_1$  dan  $BC = y_2 - y_1$ . Karena segitiga ABC adalah segitiga siku-siku, maka berlaku theorem Pythagoras, sehingga jarak AB dapat diketahui menggunakan aturan berikut.

$$\begin{aligned} B^2 &= AC^2 + BC^2 \\ &= (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 \\ AB &= \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \end{aligned}$$

#### 2.1.7 Konteks Pembelajaran

Almustari (2020) menjelaskan bahwa konteks pembelajaran merujuk pada kondisi atau situasi terjadinya interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam suatu lingkungan belajar. Sementara itu, Hasnawati (2012) memaknai konteks sebagai kumpulan ide atau pengetahuan awal yang dimiliki individu dan terbentuk melalui pengalaman sehari-hari. Berdasarkan pandangan tersebut, konteks dapat dipahami sebagai pengetahuan awal peserta didik yang bersumber dari pengalaman keseharian dan berperan dalam membantu pembentukan pemahaman konseptual, sehingga mempermudah proses belajar. Selanjutnya, Clements & Sarama (2021) mengemukakan bahwa penerapan konteks dalam pembelajaran memberikan hasil yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol maupun kelas pembandingan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan konteks sangat penting dalam pembelajaran, karena mampu membantu

peserta didik memahami konsep dan fenomena matematika melalui keterkaitannya dengan aktivitas yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dalam penelitian ini konteks pembelajaran digunakan sebagai titik awal (*starting point*) dalam pembelajaran materi Koordinat Kartesius.

Salah satu pengalaman sehari-hari peserta didik yang memiliki keterkaitan langsung dengan materi koordinat kartesius adalah penggunaan peta. Peta merupakan representasi permukaan bumi yang digambarkan pada bidang datar dengan skala tertentu untuk menunjukkan letak, bentuk, serta berbagai unsur geografis, seperti gunung, sungai, jalan, dan wilayah perkotaan. Pemanfaatan peta sebagai konteks pembelajaran didasarkan pada kemampuannya dalam menjembatani situasi nyata dengan konsep matematika, khususnya dalam merepresentasikan posisi suatu lokasi melalui sistem koordinat. Oleh karena itu, pemilihan peta sebagai konteks pembelajaran dinilai tepat, karena dapat membantu peserta didik mengaitkan konsep Koordinat Kartesius dengan pengalaman nyata, sehingga berkontribusi pada peningkatan pemahaman matematis peserta didik.

### **2.1.8 Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)**

Soedjadi (2007) menjelaskan bahwa pada dekade 1970-an, Universitas Utrecht melalui sebuah lembaga riset yang dipimpin oleh Hans Freudenthal melakukan inovasi dalam bidang pendidikan matematika. Lembaga penelitian tersebut dikenal sebagai *Freudenthal Institute*, sementara gagasannya disebut *Realistic Mathematics Education* (RME), yaitu suatu pendekatan pembelajaran matematika yang berlandaskan pada realitas kehidupan sehari-hari. Seiring perkembangannya, konsep RME menyebar dan diadopsi oleh berbagai negara, termasuk Amerika Serikat serta sejumlah negara di kawasan Afrika. Di Indonesia, pendekatan ini kemudian dikembangkan dengan nama *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI), yang secara singkat sering disebut *Pendidikan Matematika Realistik* dan dalam praktik pembelajaran dikenal pula sebagai *Pembelajaran Matematika Realistik* (PMR). Oleh karena itu, PMRI dapat dipahami sebagai model pembelajaran matematika yang merupakan hasil adaptasi dari RME dengan mempertimbangkan konteks budaya, geografis, serta karakteristik kehidupan masyarakat Indonesia dalam pelaksanaan pembelajaran.

Soedjadi (2007) mengemukakan bahwa penerapan *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) perlu memperhatikan beberapa karakteristik utama, yaitu sebagai berikut.

a) Penggunaan Konteks

Konteks yang dimaksud dalam PMRI adalah situasi nyata yang dekat dengan kehidupan peserta didik, baik yang berkaitan dengan aspek budaya maupun kondisi geografis. Dalam pembelajaran matematika, konteks tidak selalu harus bersifat konkret, tetapi dapat berupa situasi yang telah dipahami atau dapat dibayangkan oleh peserta didik. Permasalahan kontekstual dapat disajikan pada awal, tengah, maupun akhir pembelajaran. Penyajian konteks pada tahap awal bertujuan untuk mendorong peserta didik membangun atau menemukan konsep, definisi, operasi, maupun sifat-sifat matematika. Sementara itu, penyajian konteks pada tahap tengah atau akhir pembelajaran berfungsi untuk memperkuat dan memantapkan pemahaman yang telah diperoleh peserta didik.

b) Penggunaan Model

Proses pembelajaran matematika umumnya memerlukan waktu yang relatif panjang dan melibatkan perpindahan dari tingkat konkret menuju tingkat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan model sebagai sarana perantara dalam proses abstraksi tersebut. Model dapat berupa benda konkret, gambar, diagram, atau skema yang berfungsi sebagai jembatan dari pengalaman konkret menuju pemahaman abstrak, maupun dari satu tingkat abstraksi ke tingkat abstraksi lainnya.

c) Kontribusi Peserta Didik

PMRI menekankan pentingnya memperhatikan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran. Kontribusi peserta didik dapat berupa ide, gagasan, strategi, atau berbagai alternatif jawaban yang muncul dalam proses pemecahan masalah. Sumbangan pemikiran tersebut berperan penting dalam proses konstruksi pengetahuan dan dalam menghasilkan solusi terhadap permasalahan kontekstual yang diberikan.

d) Interaktivitas

Interaksi merupakan unsur esensial dalam pembelajaran matematika berbasis PMRI. Interaksi dapat terjadi antar peserta didik, antara peserta didik dan pendidik yang berperan sebagai fasilitator, maupun antara peserta didik dengan media, lingkungan, atau objek matematika itu sendiri. Bentuk interaksi tersebut dapat berupa diskusi, tanya jawab, negosiasi makna, penyampaian pendapat, serta berbagai bentuk komunikasi matematis lainnya.

e) Keterkaitan Antar Topik (*Intertwining*)

Dalam PMRI, keterhubungan antara berbagai topik, konsep, dan operasi matematika dipandang sangat penting. Keterkaitan ini memungkinkan terjadinya integrasi antar topik atau subtopik dalam pembelajaran. Meskipun pendekatan ini berpotensi memerlukan waktu pembelajaran yang lebih panjang, pengaitan antar topik tersebut dapat menghasilkan struktur kurikulum yang berbeda dari kurikulum konvensional, namun tetap berorientasi pada pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan.

Sebagai suatu model pembelajaran, *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) memiliki tahapan-tahapan tertentu yang perlu diperhatikan dalam penerapannya. Tahapan tersebut berlandaskan pada teori *Realistic Mathematics Education* (RME). Gravemeijer (Zulkardi, 2002) mengemukakan bahwa penerapan PMRI terdiri atas lima tahap utama, yaitu: (1) *contextual situation*, di mana peserta didik diperkenalkan pada permasalahan kontekstual yang relevan dengan materi pembelajaran; (2) *model of*, yaitu tahap peserta didik mulai menyusun model penyelesaian secara mandiri berdasarkan permasalahan yang diberikan; (3) *model for*, yakni pengembangan model yang telah dibuat menuju bentuk simbol atau representasi matematika; (4) formalisasi, yaitu proses peserta didik menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi konsep matematika; serta (5) pemberian masalah kontekstual lain (*give other contextual problem*) untuk membiasakan peserta didik dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual.

Sebagai pelopor pengembangan PMRI di Indonesia, Zulkardi (2002) mengadaptasi sintaks Gravemeijer tersebut agar lebih operasional dalam praktik pembelajaran di kelas. Tahapan tersebut meliputi: (1) penyajian masalah kontekstual oleh pendidik sebagai upaya membangun konteks pembelajaran; (2) eksplorasi secara informal, di mana peserta didik menyelesaikan masalah menggunakan strategi dan cara

mereka sendiri; (3) diskusi dan perbandingan strategi penyelesaian; (4) penyusunan model formal dengan pendidik berperan sebagai fasilitator dalam mengarahkan transisi dari model konkret ke simbol matematika; serta (5) refleksi dan penarikan kesimpulan yang dilakukan secara bersama antara pendidik dan peserta didik.

Sejalan dengan itu, Fauzan (2002) mengemukakan beberapa sintaks penting dalam penerapan PMRI, yaitu: (1) pengenalan konteks untuk mengaitkan pembelajaran dengan dunia nyata; (2) eksplorasi model informal melalui representasi yang dibangun berdasarkan pemahaman awal peserta didik; (3) pengembangan model formal dengan bimbingan pendidik; (4) generalisasi dan abstraksi melalui perumusan aturan atau konsep dari permasalahan yang diselesaikan; serta (5) penguatan dan aplikasi konsep pada konteks yang berbeda. Sementara itu, Sembiring et al., (2008) menyederhanakan sintaks PMRI ke dalam beberapa tahap, yaitu: (1) penyajian masalah nyata kepada peserta didik; (2) diskusi kelompok dalam menyelesaikan permasalahan; (3) presentasi hasil diskusi dan refleksi dengan pendidik sebagai fasilitator; serta (4) penyusunan kesimpulan berupa rumusan konsep secara bersama-sama.

Berdasarkan berbagai pendapat para ahli tersebut, meskipun terdapat perbedaan istilah dan penekanan pada setiap tahapan, secara umum pola penerapan PMRI menunjukkan alur yang serupa. Oleh karena itu, dalam penelitian ini PMRI diterapkan sebagai model pembelajaran dengan memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut: (1) penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan relevan dengan materi yang dipelajari; (2) eksplorasi dan pemodelan informal, di mana peserta didik diberi kesempatan untuk memahami dan mengolah informasi secara mandiri; (3) diskusi dan komparasi strategi penyelesaian masalah dengan pendidik berperan sebagai fasilitator; (4) pengembangan model formal untuk mengarahkan peserta didik menuju pemahaman konsep matematika secara simbolik; serta (5) penarikan kesimpulan dan refleksi melalui presentasi hasil diskusi kelompok dan perumusan konsep pembelajaran secara bersama.

Penerapan model *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) memberikan dampak yang dirasakan baik oleh pendidik maupun peserta didik. Dari sisi pendidik, PMRI menuntut adanya perubahan dalam pola mengajar yang sebelumnya berpusat pada penyampaian materi menjadi pembelajaran yang berorientasi pada

perancangan aktivitas kontekstual. Pendidik dituntut untuk mempersiapkan pembelajaran dengan merancang atau memilih permasalahan kontekstual yang sesuai dengan topik atau subtopik pembelajaran agar dapat diselesaikan oleh peserta didik secara mandiri. Sementara itu, bagi peserta didik, penyajian masalah kontekstual mendorong mereka untuk mencoba menyelesaikan permasalahan secara individu atau kelompok, sehingga memungkinkan munculnya beragam strategi dan model penyelesaian. Hasil kerja peserta didik selanjutnya dipresentasikan di hadapan kelas untuk memperoleh tanggapan, masukan, maupun kritik dari peserta didik lainnya. Proses tersebut mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam berpikir, berdiskusi, serta mengonstruksi pemahaman terhadap permasalahan kontekstual yang diberikan.

#### **2.1.9 Pembelajaran Materi Koordinat Kartesius Melalui Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) berbantuan Geogebra**

Dalam pelaksanaan pembelajaran, keberadaan sumber belajar memiliki peran penting dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal. Septian et al., (2019) menyatakan bahwa *Lembar Kerja Peserta Didik* (LKPD) merupakan salah satu bentuk bahan ajar sekaligus sumber belajar yang berfungsi sebagai pendukung proses pembelajaran. Selaras dengan pendapat tersebut, Noprinda dan Soleh (2019) mengemukakan bahwa LKPD merupakan perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai pelengkap dan sarana pendukung dalam pelaksanaan rencana pembelajaran yang telah disusun. Oleh karena itu, penggunaan LKPD perlu disesuaikan dengan sintaks atau tahapan model pembelajaran yang diterapkan, khususnya dalam model *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) yang meliputi: (1) penyajian masalah kontekstual, (2) eksplorasi dan pemodelan informal, (3) diskusi dan komparasi strategi, (4) pengembangan model formal, serta (5) refleksi dan penarikan kesimpulan. Proses pembelajaran dalam penelitian ini dirancang dan dilaksanakan dengan memanfaatkan media Geogebra sebagai bentuk integrasi antara teknologi dan pembelajaran matematika. Penggunaan Geogebra diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, sekaligus membantu mempermudah pemahaman terhadap materi yang disampaikan melalui visualisasi dan eksplorasi konsep matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran pada materi koordinat kartesius dilaksanakan dengan menerapkan model pembelajaran *Pendidikan Matematika Realistik*

*Indonesia* (PMRI) yang dipadukan dengan penggunaan media Geogebra. Pada pelaksanaannya, permasalahan pembelajaran diperkenalkan melalui konteks yang berfungsi sebagai representasi visual awal dari konsep koordinat kartesius dan dituangkan dalam *Lembar Kerja Peserta Didik* (LKPD). Selanjutnya, langkah-langkah serta struktur proses pembelajaran materi koordinat kartesius menggunakan model PMRI berbantuan Geogebra disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2.2 Pembelajaran Koordinat Kartesius melalui Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Berbantuan geogebra

| No. | Sintaks                            | Kegiatan Pendidik                                                                                                                                                         | Kegiatan Peserta Didik                                                                                                                           |
|-----|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Penyajian Masalah Kontstekstual    | Pendidik memberikan pertanyaan pemantik mengenai masalah kontekstual yang berkaitan dengan materi koordinat kartesius menggunakan konteks peta yang disajikan dalam LKPD. | Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik yang berkaitan dengan materi koordianat kartesius menggunakan konteks peta yang disajikan dalam LKPD. |
| 2.  | Eksplorasi dan Pemodelan Informasi | Pendidik meminta peserrta didik untuk mengumpulkan informasi dengan melakukan pemodelan matematika dari masalah yang disajikan dalam LKPD.                                | Peserta didik mengumpulkan informasi dan melakukan pemodelan matematika dari masalah yang disajikan dalam LKPD.                                  |
| 3.  | Diskusi dan Komparasi Strategi     | Pendidik meminta peserta didik bekerjasama secara kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKPD                                                     | Peserta didik bekerja sama secara kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKPD sesuai informmasi dan model matematika yang diperoleh     |

| No. | Sintaks                           | Kegiatan Pendidik                                                                                                                                                                               | Kegiatan Peserta Didik                                                                                                                          |
|-----|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                   | sesuai informasi dan model matematika yang diperoleh dari tahap “Eksplorasi dan Pemodelan Matematika”.                                                                                          | pada tahap “Eksplorasi dan Pemodelan Matematika”.                                                                                               |
| 4.  | Pengembang Model Formal           | Melalui LKPD, pendidik membimbing peserta didik untuk mengoperasikan geogebra guna melakukan pengembangan model matematika sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKPD. | Peserta didik memanfaatkan geogebra dalam pengembangan model matematika sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKPD.    |
| 5.  | Penarikan Kesimpulan dan Refleksi | Melalui LKPD, Pendidik membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan mengenai materi koordinat kartesius.                                                                                   | Peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi koordinat kartesius berdasarkan hasil temuannya dengan hasil diskusi dalam kelompok pada LKPD. |

Model ini mencakup identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan dan diskusi data, serta kesimpulan dan evaluasi. Perangkat lunak geogebra digunakan untuk mempermudah peserta didik memahami materi koordinat kartesius. Setelah menyelesaikan proses pembelajaran, pendidik memberikan pertanyaan berupa tes yang mengukur tingkat pemahaman matematis peserta didik terhadap materi koordinat kartesius.

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Kumalasari et al., (2023) dilatarbelakangi oleh upaya untuk meningkatkan pemahaman matematis peserta didik, karena peningkatan kemampuan tersebut berkontribusi terhadap kemampuan berpikir kritis serta

ketepatan peserta didik dalam mengambil keputusan. Penelitian tersebut menerapkan model *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) sebagai pendekatan pembelajaran dengan tujuan meningkatkan pemahaman matematis peserta didik pada materi operasi hitung bilangan bulat.

Dalam penelitian tersebut, pemahaman matematis peserta didik diukur menggunakan tujuh indikator, yaitu: (1) kemampuan mengulang kembali konsep, (2) kemampuan memberikan contoh dan bukan contoh, (3) kemampuan mengklasifikasikan objek berdasarkan karakteristik tertentu, (4) kemampuan merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk matematika, (5) kemampuan mengidentifikasi syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep, (6) kemampuan memilih dan menerapkan prosedur atau fungsi tertentu, serta (7) kemampuan menerapkan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PMRI terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman matematis peserta didik pada materi yang diteliti.

Adapun perbedaan antara penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada materi matematika yang dikaji. Selain itu, penelitian ini juga menekankan integrasi teknologi sebagai sarana pendukung dalam perancangan desain pembelajaran, yang tidak menjadi fokus utama dalam penelitian Kumalasari et al. (2023).

- (2) Penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti & Sugandi (2022) mengkaji penerapan pembelajaran *Problem-Based Learning* berbantuan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) dengan judul “*Implementasi Problem-Based Learning Berbantuan ICT untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik SMK*”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran berbantuan ICT, khususnya dengan memanfaatkan Geogebra sebagai media pembelajaran, memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis peserta didik terhadap materi yang disampaikan oleh pendidik.

Perbedaan antara penelitian Ariyanti dan Sugandi (2022) dengan penelitian ini terletak pada model pembelajaran yang diterapkan. Penelitian tersebut menggunakan model *Problem-Based Learning*, sedangkan penelitian ini menerapkan model *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) sebagai pendekatan pembelajaran utama.

- (3) Penelitian yang dilakukan oleh Muna et al., (2024) mengangkat judul “Desain Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung Bola Menggunakan PMRI Berbantuan Adobe Animate”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep bangun ruang sisi lengkung, khususnya materi bola, melalui pemanfaatan konteks budaya lokal berupa tradisi mitoni. Selain itu, penelitian tersebut menegaskan bahwa integrasi kearifan lokal dalam proses pembelajaran matematika dapat dilaksanakan secara efektif. Pemanfaatan teknologi Adobe Animate dalam pembelajaran juga berperan sebagai media pendukung yang membantu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

Adapun perbedaan antara penelitian Muna et al. (2024) dengan penelitian ini terletak pada beberapa aspek, yaitu materi matematika yang dikaji, konteks pembelajaran yang digunakan, serta teknologi pendukung yang dimanfaatkan. Penelitian ini berfokus pada materi koordinat kartesius dengan menggunakan konteks yang dekat dengan pengalaman sehari-hari peserta didik, serta memanfaatkan Geogebra sebagai teknologi pendukung dalam proses pembelajaran.

- (4) Penelitian yang dilakukan oleh Suryadi et al., (2020) mengangkat judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis PMRI Menggunakan Macromedia Flash Profesional”. Penelitian tersebut dilatarbelakangi oleh keterbatasan kemampuan pendidik dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran, sehingga proses pembelajaran cenderung masih bergantung pada penggunaan media cetak. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pengembangan media pembelajaran matematika yang bersifat interaktif dengan memanfaatkan teknologi, serta menerapkan *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) sebagai pendekatan pembelajaran. Tujuan utama penelitian tersebut adalah untuk mengkaji kualitas media pembelajaran yang dikembangkan, khususnya ditinjau dari aspek kevalidan dan kepraktisan.

Adapun perbedaan antara penelitian Suryadi et al. (2020) dengan penelitian ini terletak pada orientasi penelitian. Penelitian Suryadi et al. berfokus pada pengembangan dan pengujian kualitas media pembelajaran, sedangkan penelitian ini

berorientasi pada perancangan desain pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman matematis peserta didik pada materi koordinat kartesius.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif dan praktis. Selain itu, berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) memperoleh respons positif dari peserta didik, karena pendekatan tersebut mengaitkan pembelajaran matematika dengan permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Berangkat dari temuan-temuan tersebut, penelitian ini mengintegrasikan pendekatan PMRI dengan pemanfaatan Geogebra sebagai teknologi pendukung dalam penyusunan desain pembelajaran. Integrasi tersebut diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna, sehingga mampu meningkatkan pemahaman matematis peserta didik pada materi koordinat kartesius.

### 2.3 Kerangka Teoritis

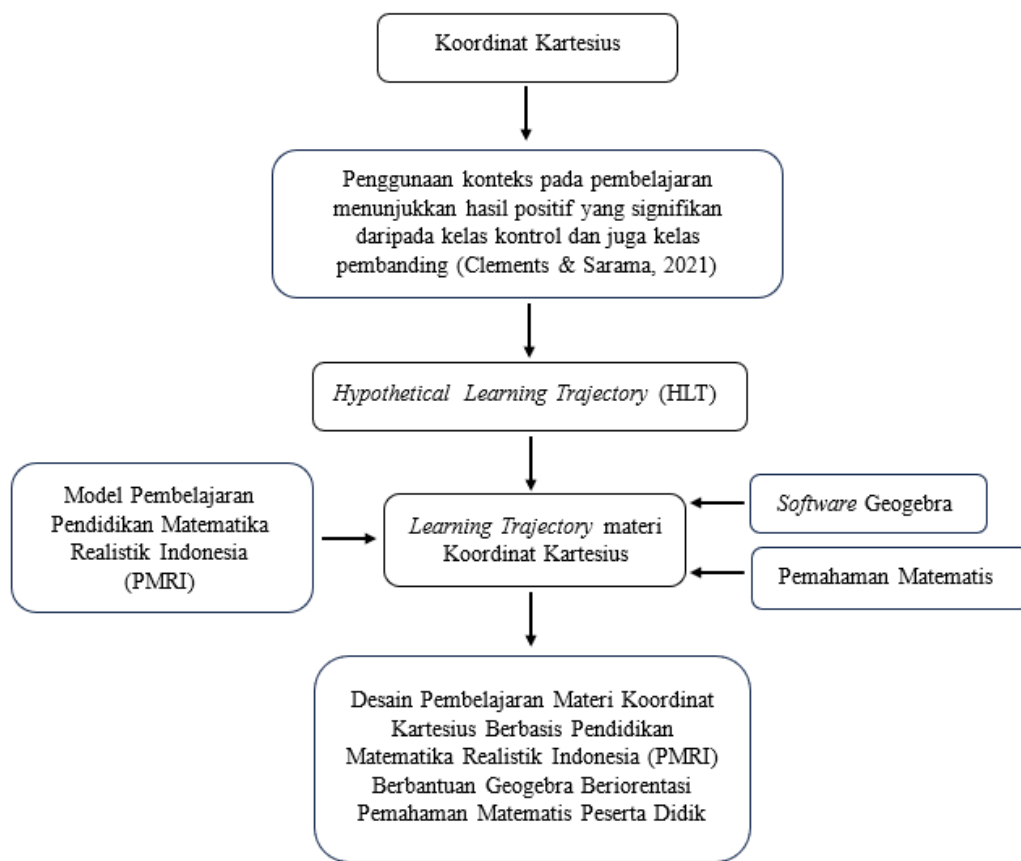
Desain pembelajaran materi koordinat kartesius berbasis *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) berbantuan Geogebra yang berorientasi pada pemahaman matematis peserta didik dalam penelitian ini diawali dengan penentuan konteks pembelajaran. Konteks yang digunakan merupakan situasi yang dekat dengan pengalaman sehari-hari peserta didik, sehingga diharapkan dapat membantu mereka dalam memahami konsep koordinat kartesius secara lebih bermakna. Setelah konteks pembelajaran ditetapkan, tahapan selanjutnya adalah penyusunan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). HLT berfungsi sebagai panduan bagi pendidik dalam merencanakan pembelajaran suatu materi serta mengantisipasi kemungkinan munculnya kesulitan atau hambatan pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran (Warsito et al., 2019). Menurut Simon (1993), HLT terdiri atas tiga komponen utama, yaitu tujuan pembelajaran, rangkaian aktivitas pembelajaran, dan dugaan proses berpikir peserta didik. Dalam penelitian ini, HLT yang disusun diimplementasikan selaras dengan tahapan model pembelajaran PMRI, yang dipilih karena pendekatannya mengaitkan secara langsung antara materi pembelajaran dengan realitas kehidupan peserta didik.

PMRI memiliki tiga prinsip dasar, yaitu penemuan kembali secara terbimbing, fenomenologi didaktis, dan prinsip penggunaan model sebagai mediasi. Ketiga prinsip

tersebut berangkat dari pemikiran Freudenthal yang memandang matematika sebagai aktivitas manusia. Selain itu, pendekatan PMRI juga ditopang oleh dua aspek utama, yakni kemampuan pendidik dalam menciptakan suasana pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah dan bersifat interaktif, serta perancangan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk melakukan penemuan kembali konsep matematika secara aktif (Purba et al., 2022).

Desain pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini juga mengintegrasikan penggunaan media Geogebra sebagai sarana pendukung pembelajaran yang bersifat visual dan interaktif, khususnya untuk membantu pemahaman konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak, seperti koordinat kartesius. Geogebra merupakan perangkat lunak berbasis pemrograman visual yang memungkinkan pengembangan animasi, simulasi, serta representasi interaktif (Nabilah et al., 2024). Melalui animasi dan visualisasi yang disajikan dengan bantuan Geogebra, peserta didik dapat mengamati representasi visual dari konsep dan operasi matematika, sehingga pemahaman yang diperoleh menjadi lebih mendalam. Pemahaman matematis peserta didik menjadi fokus utama dalam perancangan penelitian ini. Dalam pembelajaran matematika, pemahaman matematis merupakan kemampuan esensial yang harus dimiliki oleh peserta didik. Pemahaman matematis tidak hanya menekankan pada kemampuan menghafal prosedur atau rumus, tetapi lebih pada kemampuan peserta didik dalam memahami konsep dan makna dari materi yang dipelajari secara menyeluruh (Saputra, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berupaya merancang desain pembelajaran yang memadukan pemanfaatan teknologi dengan pendekatan PMRI. Integrasi Geogebra dalam pembelajaran diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif serta mempermudah peserta didik dalam memahami materi koordinat kartesius. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu desain pembelajaran berupa *Local Instruction Theory* (LIT) pada materi koordinat kartesius melalui aktivitas pembelajaran yang bermakna dan relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik.



Gambar 2.5 Kerangka Teoritis

## 2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian bertujuan sebagai batasan peneliti sehingga terhindar dari pengumpulan data yang terlalu luas dan tidak relevan dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Fokus penelitian ini dibatasi pada perancangan desain pembelajaran koordinat kartesius melalui penyusunan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang diimplementasikan menggunakan model Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) berbantuan Geogebra yang berorientasi pemahaman matematis peserta didik.